

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

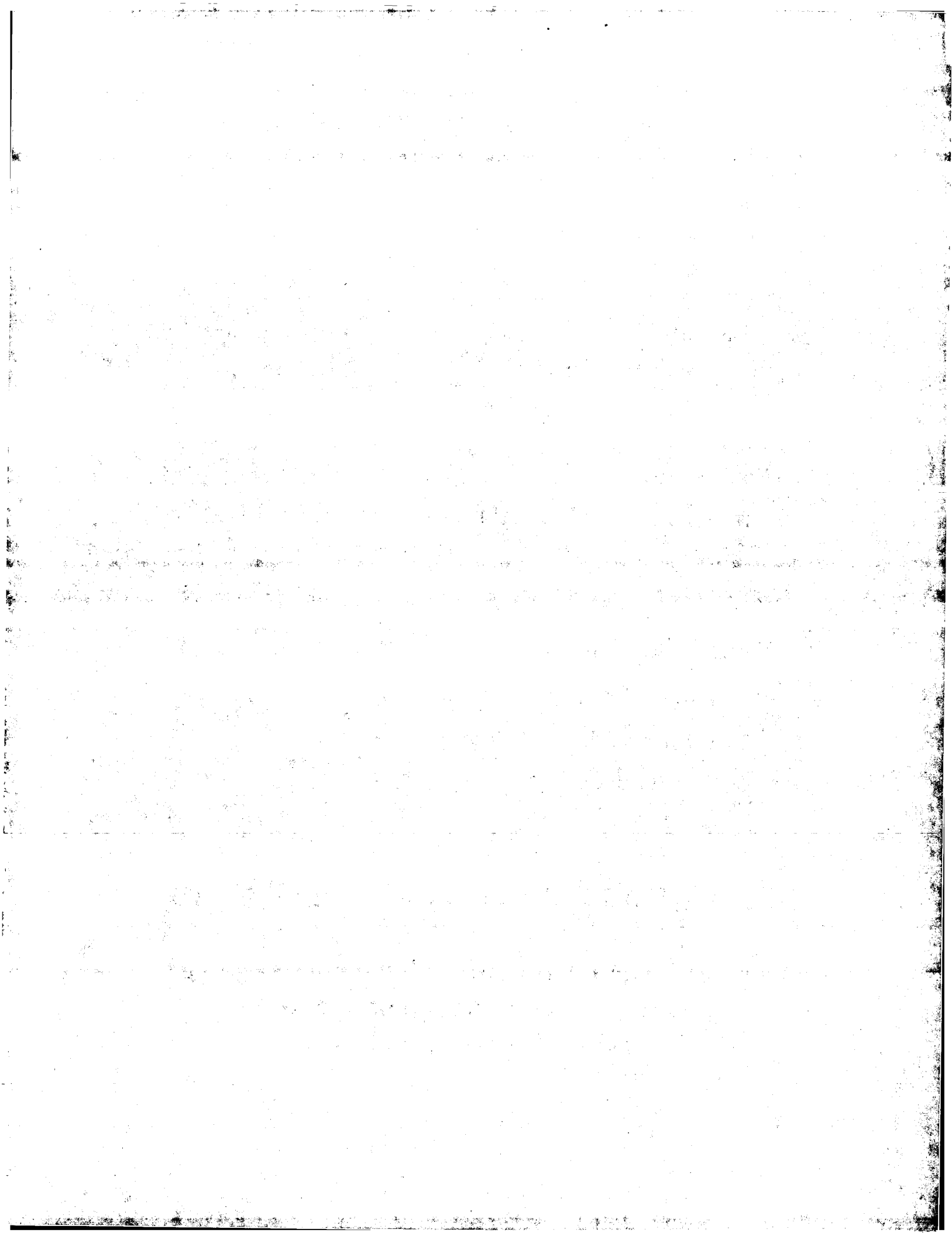
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**





(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 239 540 A1

4(51) B 01 L 3/02

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	WP B 01 L / 278 818 7	(22)	22.07.85	(44)	01.10.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71)	Friedrich-Schiller-Universität Jena, 6900 Jena, August-Bebel-Straße 4, DD
(72)	Schilling, Klaus, Dr., DD

---

(54)	Hohlkolbenpipette
------	-------------------

---

(57) Die Erfindung betrifft eine mechanische Hohlkolbenpipette mit der aus einer einmal mit Dosiergut gefüllten Pipettenspitze mehrfach gleiche Volumina im Ultramikroliterbereich abgegeben werden können und/oder der gesamte Inhalt der Pipettenspitze durch einmaliges Niederdrücken des Betätigungsknopfes ausgestoßen werden kann. Ziel der Erfindung ist es, das für den Dispensiervorgang nicht mehr benötigte Dosiergut mit minimalem Aufwand zurückzugewinnen. Erreicht wird dies dadurch, daß das Führungsteil bezüglich des Hohlkolbens in Richtung der Pipettenspitze eine axiale Zwangsführung aufweist, und daß das Verschlußstück mit dem Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems mittels einer elastischen Membran verbunden ist, die den Zylinderraum von der Atmosphäre trennt.

ISSN 0433-6461

5 Seiten

siehe DD 239 535 (B3)

als Mitnehmer

#### Erfindungsanspruch:

1. Hohlkolbenpipette zum mehrfachen Dispensieren von Dosiergut im Ultramikroliterbereich, an deren oberem Ende ein gegen Federwirkung eindrückbares Betätigungselement herausragt, das mit dem Gehäuse ein entlüftbares erstes Zylinder-Kolben-System bildet und an deren unterem Ende ein Aufsteckkonus für Pipettenspitzen angeordnet ist, wobei der Hohlkolben an seinem oberen Ende einen Flansch aufweist, für den ein unterer und oberer Anschlag als lösbare Halteeinrichtungen ausgebildet sind und der über ein Führungsteil mit dem Betätigungsknopf zusammenwirkt, das den Hohlkolben sowohl mit axialem Spiel führt als auch durch ein als lösbare Halteeinrichtung ausgeführtes Verschlußstück während der Abwärtsbewegung verschließt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsteil bezüglich des Hohlkolbens in Richtung der Pipettenspitze eine axiale Zwangsführung aufweist und daß das Verschlußstück mit dem Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems mittels einer elastischen Membran verbunden ist, die den Zylinderraum von der Atmosphäre trennt.
2. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Führungsteil vorzugsweise als hohle Kolbenstange ausgebildet ist, in der das Verschlußstück axial beweglich angeordnet ist und die eine Verbindung zwischen ihrem Hohlraum und dem Zylinderraum aufweist.
3. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindung zwischen Verschlußstück und elastischer Membran mittels einer in der hohlen Kolbenstange angeordneten Schubstange erfolgt.
4. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elastische Membran vorzugsweise zwischen hohler Kolbenstange und Betätigungsknopf angeordnet ist, wobei der Betätigungsknopf an dieser Stelle eine Kammer aufweist, die mit der Atmosphäre verbunden ist.
5. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Richtung des Betätigungsknopfes ein Anschlag für die axiale Bewegung des Verschlußstückes vorgesehen ist.
6. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Richtung der Pipettenspitze ein Anschlag für das Verschlußstück vorgesehen ist, der vorzugsweise durch eine der elastischen Membran aufliegende Anschlagscheibe realisiert wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine mechanische Hohlkolbenpipette mit der aus einer einmal mit Dosiergut gefüllten Pipettenspitze mehrfach gleiche Volumina im Ultramikroliterbereich mit großer Präzision abgegeben werden können und/oder der gesamte Inhalt der Pipettenspitze durch einmaliges Niederdrücken des Betätigungsknopfes ausgestoßen werden kann.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine mechanische Hohlkolbenpipette zum mehrfachen Dosieren gleicher Volumina im Ultramikroliterbereich ist nach DD-WP 107392 bereits bekannt. Danach bildet ein aus dem Pipettengehäuse herausragender Betätigungsknopf mit dem Gehäuse ein erstes Zylinder-Kolben-System, das entlüftbar ist. Ein Hohlkolben, der am oberen Ende einen Flansch aufweist, ist mittels eines Führungsteils über eine Kolbenstange so mit dem Betätigungsknopf verbunden, daß er am Flanschende mit axialem Spiel geführt und nur während der Abwärtsbewegung durch eine Dichtungsscheibe verschlossen wird. Am unteren Ende wird der Hohlkolben im Aufsteckkonus für Pipettenspitzen dichtend geführt und bildet so mit der Pipettenspitze ein zweites Zylinder-Kolben-System. Bei dieser Ausführung bleibt der Hohlkolben in seiner Ausgangslage im oberen Totpunkt geöffnet, so daß ein Entleeren der Pipettenspitze durch Einblasen von Luft über die Entlüftungsbohrung des ersten Zylinder-Kolben-Systems möglich ist.

Weiterhin wurde bereits vorgeschlagen, für den Flansch des Hohlkolbens einen unteren und einen oberen Anschlag vorzusehen, der jeweils als lösbare Halteeinrichtung ausgeführt ist, und die Dichtungsscheibe an einem ebenfalls als lösbare Halteeinrichtung ausgeführten Verschlußstück anzubringen, das den Flansch gegen die Dichtungsscheibe preßt und das nur während des Rückhubes vom unteren zum oberen Anschlag die Öffnung des Hohlkolbens am Flansch freigibt. Diese technische Lösung besitzt den Nachteil, daß die einmal mit Pipettiergut gefüllte Pipettenspitze lediglich durch einzelne Dispensierschritte entleert werden kann.

Keine der bekannten technischen Lösungen von Hohlkolbenpipetten bietet die Möglichkeit, den gesamten Pipettenspitzeninhalt oder einen Rest von Pipettiergut, der nach Beendigung des Dispensierens in der Pipettenspitze verblieben ist, einfach durch einmaliges Niederdrücken des Betätigungsknopfes auszustoßen.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, bereits in die Pipettenspitze eingesaugtes, für den Dispensiervorgang nicht mehr benötigtes Pipettiergut mit minimalem Aufwand zurückzugewinnen.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hohlkolbenpipette eingangs genannter Art dahingehend zu verbessern, daß wahlweise durch einmaliges Niederdrücken des Betätigungsknopfes der Hohlkolbenpipette das in der Pipettenspitze vorhandene Pipettiergut ausgestoßen werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei der eingangs genannten Hohlkolbenpipette mit lösbaren Halteeinrichtungen für den Flansch des Hohlkolbens am oberen und unteren Anschlag sowie am Verschlußstück das Führungsteil bezüglich des Hohlkolbens zusätzlich in Richtung der Pipettenspitze eine maximale Zwangsführung aufweist und das Verschlußstück mit einer im Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems angeordneten elastischen Membran verbunden ist, die den Zylinderraum von der Atmosphäre trennt. Das Führungsteil ist dabei vorzugsweise als hohle Kolbenstange ausgebildet, die das axial bewegliche Verschlußstück und eine Schubstange enthält, die die starre Verbindung zwischen Verschlußstück und elastischer Membran herstellt. Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung wird dadurch erreicht, daß die elastische Membran zwischen der eine Verbindung zum Zylinderraum aufweisenden hohlen Kolbenstange und der mit der Atmosphäre verbundenen Kammer des hohlen Betätigungskopfes angeordnet ist. Die Bewegung des Verschlußstückes relativ zur Kolbenstange ist zumindest in Richtung der Pipettenspitze durch einen Anschlag begrenzt, der vorzugsweise durch eine der elastischen Membran aufliegende Anschlagscheibe realisiert wird.

Bei verschlossener Entlüftung des ersten Zylinder-Kolben-Systems baut sich beim Niederdrücken des Betätigungsknopfes infolge seiner Kolbenwirkung ein atmosphärischer Überdruck im Zylinderraum auf, der bewirkt, daß die elastische Membran sich in der Kammer des Betätigungsknopfes hinein verformt und dabei über die Schubstange das axial bewegliche, als lösbare Halteeinrichtung ausgebildete, Verschlußstück von der Öffnung des Hohlkolbens am Flansch abhebt, wobei die von der elastischen Membran aufgebrachte Kraft die Haltekraft der lösbaren Halteeinrichtung des Verschlußstückes überwinden muß. Vermittels der in Richtung der Pipettenspitze wirkenden axialen Zwangsführung zwischen Führungsteil und Hohlkolben wird letzterer beim Niederdrücken des Betätigungsknopfes bis zu seinem unteren Anschlag bewegt. Dabei bleibt der Hohlkolben am Flansch so lange geöffnet, bis sich der atmosphärische Überdruck über das zweite Zylinder-Kolben-System abgebaut und dabei den Inhalt der Pipettenspitze ausgestoßen hat. Zur Begrenzung der elastischen Bewegung der Membran auf die zur Freigabe der Öffnung des Hohlkolbens am Flansch erforderliche Größe wird vorteilhafterweise auch in Richtung des Betätigungsknopfes ein Anschlag für die axiale Bewegung des Verschlußstückes vorgesehen. Die Erfindung bietet den Vorteil, daß der gesamte Pipettenspitzeninhalt oder ein Rest von Pipettiergut durch einmaliges Niederdrücken des Betätigungsknopfes entleert und für den Dispensiervorgang nicht mehr benötigtes Pipettiergut zur weiteren Verwendung zurückgewonnen werden kann.

### Ausführungsbeispiel

Das Wesen der Erfindung soll anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt eine Schnittdarstellung durch die erfindungsgemäße Hohlkolbenpipette.

Die in Fig. 1 dargestellte Hohlkolbenpipette hat ein nach unten, zum Aufsteckkonus 1 für Pipettenspitzen hin, konisch verlaufendes Gehäuse, das aus zwei ineinanderschraubbaren Gehäuseabschnitten 2 und 3 besteht. Aus der Oberseite des Gehäuseabschnitts 2 ragt ein Betätigungsknopf 4 heraus, der gegen die Wirkung einer Druckfeder 5 axial verschiebbar ist. Der Betätigungsknopf 4 wird in eine Aufnahme 7 der Kolbenstange 6 eingeschraubt, deren Aufwärtsbewegung durch den Gewinding 8 begrenzt wird. Der mit dem Gewinding 8 im Gehäuseabschnitt 2 befestigte Dichtring 9 umschließt den Betätigungsknopf 4 so, daß ein erstes Zylinder-Kolben-System gebildet wird, welches über die Bohrung 10 mit der Atmosphäre in Verbindung steht.

Am gegenüberliegenden Ende der Hohlkolbenpipette fixiert der Aufsteckkonus 1 einen mit dem Hohlkolben 11 zusammenwirkenden Dichtring 12 im Gehäuseabschnitt 3, so daß mit einer in der Zeichnung nicht dargestellten Pipettenspitze ein zweites Zylinder-Kolben-System entsteht, das über die Bohrung des Hohlkolbens 11 mit dem ersten kommunizieren kann. Die aus ferromagnetischem Material bestehenden Anschläge 13 und 14 sind fest mit den Gehäuseabschnitten 2 und 3 verbunden und bilden gleichzeitig die lösbaren Halteeinrichtungen für den Flansch 15 des Hohlkolbens 11 in dessen oberem und unterem Totpunkt. Der untere Anschlag 14 besitzt eine zentrische Bohrung zur Durchführung des Hohlkolbens 11 und eine Aussparung zur Aufnahme der Mitnehmerkrallen 16. In einer zentralen Bohrung des oberen Anschlags 13 ist die Kolbenstange 6 geführt, die am unteren Ende Mitnehmerkrallen 16 besitzt, die als Führungsteile den Flansch 15 des Hohlkolbens 11 lose hintergreifen. In Richtung der Pipettenspitze ist zwischen Kolbenstange 6 und Hohlkolben 11 eine axiale Zwangsführung derart vorhanden, daß ein Anschlag der Kolbenstange 11 auf den Flansch 15 wirkt. Das axial beweglich in der Kolbenstange gelagerte Verschlußstück 17 für die obere Öffnung des Hohlkolbens 11 ist auch als lösbare Halteeinrichtung ausgebildet und besteht aus einer gegenüber der ferromagnetischen Anordnung des oberen Anschlags 13 axial gegenpolig magnetisierten ferromagnetischen Anordnung, deren untere Stirnfläche zentral eine Dichtungsscheibe 18 trägt. Die ferromagnetischen Anordnungen des oberen Anschlags 13, des unteren Anschlags 14 und des Verschlußstückes 17 weisen jeweils Eisenleitstücke 25 zur Konzentration des magnetischen Flusses auf.

Die ferromagnetische Anordnung des unteren Anschlags 14 ist axial gleichpolig zu der des Verschlußstückes 17 magnetisiert und weist eine stärkere Haltekraft bezüglich des Flansches 15 des Hohlkolbens 11 auf als diejenige des Verschlußstückes 17. Die von der ferromagnetischen Anordnung des oberen Anschlages entwickelte Kraftwirkung reicht aus, um das verbleibende axiale Spiel des Flansches 15 in den Mitnehmerkrallen 16 am oberen Totpunkt der Kolbenstange 6 gegen die Haftreibungskraft zwischen Dichtring 12 und Hohlkolben 11 zu überwinden.

Eine Schubstange 19 verbindet das Verschlußstück 17 mit einer elastischen Membran 20, deren Rand zwischen der Aufnahme 7, der Kolbenstange 6 und dem Betätigungsknopf 4 fixiert und gedichtet wird. Die oberhalb der elastischen Membran 20 befindliche Anschlagscheibe 24 begrenzt die Bewegung des Verschlußstückes 17 relativ zur Kolbenstange 6 in Richtung Pipettenspitze. Der Betätigungsknopf 4 ist hohl ausgebildet und besitzt eine Bohrung 21 zur Belüftung der so im Betätigungsknopf 4 gebildeten Kammer 22. Über eine Bohrung 23 überträgt sich der bei verschlossener Bohrung 10 im ersten Zylinder-Kolben-System entstehende Druck auf die elastische Membran 20.

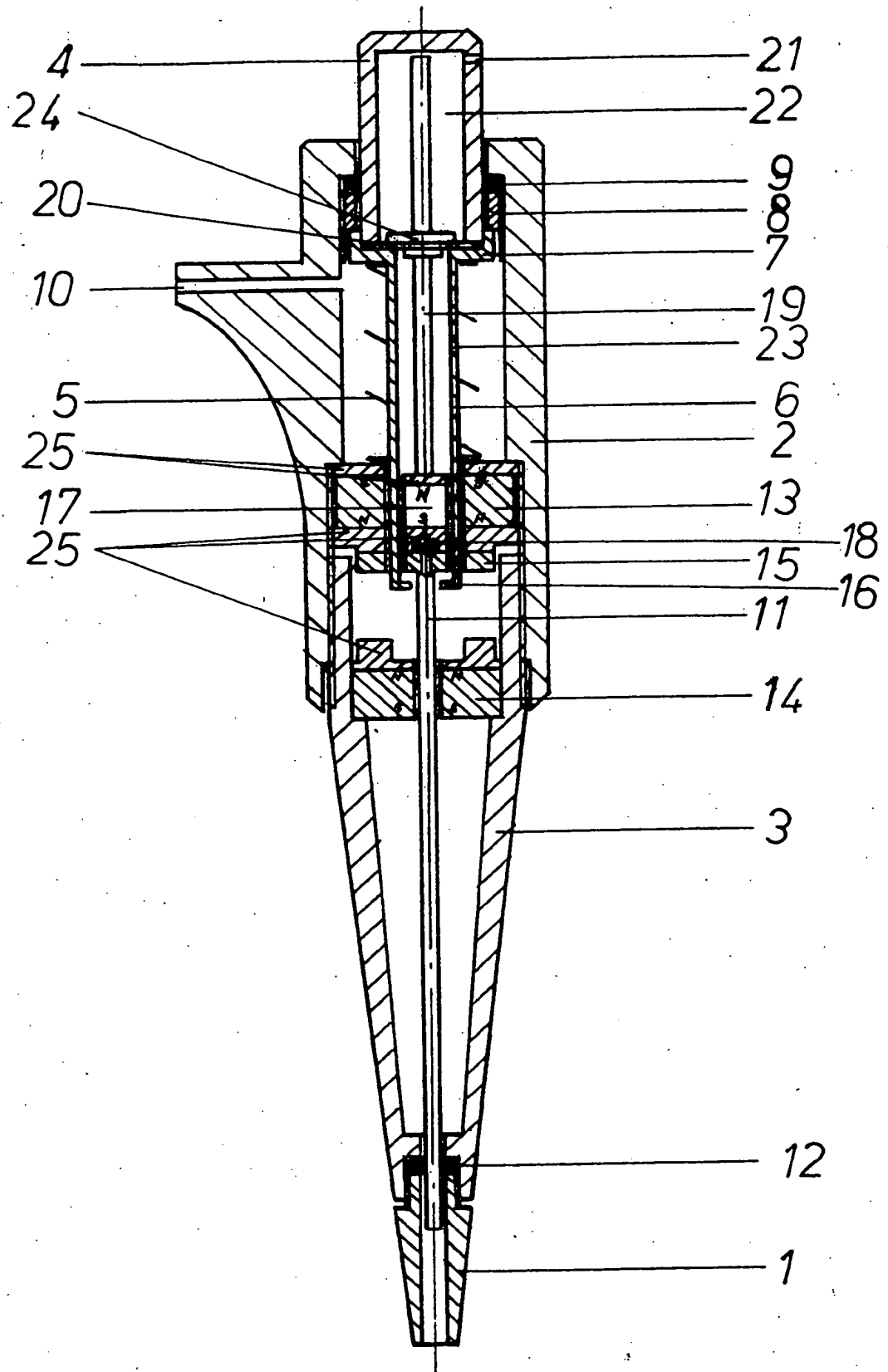
Vor der Benutzung der Hohlkolbenpipette wird eine handelsübliche Spitze auf dem Aufsteckkonus 1 befestigt. Zum Füllen der Spitze wird durch den Betätigungsknopf 4 über die Kolbenstange 6 der Hohlkolben 11 nach unten geführt, bis sein Flansch 15 am unteren Anschlag 14 haftet. Nun wird die Bohrung 10 verschlossen und der Betätigungsknopf 4 mittels Druckfeder 5 in die Ausgangsposition zurückgeführt. Da die Haltekraft der ferromagnetischen Anordnung des unteren Anschlages 14 größer als die des Verschlusstückes 17 ist und die Bewegung des Verschlusstückes 17 relativ zur Kolbenstange 6 in Richtung Pipettenspitze durch die an der Schubstange 19 oberhalb der elastischen Membran 20 befestigte Anschlagscheibe 24 begrenzt wird, hebt das Verschlusstück 17 vom Flansch 15 ab und gibt die obere Öffnung des Hohlkolbens 11 frei, so daß das erste Zylinder-Kolben-System über die Bohrung des Hohlkolbens 11 mit dem Lumen der Pipettenspitze kommuniziert.

Am Ende der Aufwärtsbewegung des Betätigungsknopfes 4 wird der als Anschlag fungierende Gewindingring 8 durch die Aufnahme 7 der Kolbenstange 6 erreicht, und der Flansch 15 des Hohlkolbens 11 befindet sich im Kraftfeld der ferromagnetischen Anordnung des oberen Anschlages 13 und wird zum oberen Anschlag 13 gezogen.

Beim Auftreffen des Flansches 15 auf die ferromagnetische Anordnung des oberen Anschlages 13 wird das Verschlusstück 17 an den Flansch 15 gepreßt, und die Dichtungsscheibe 18 verschließt die obere Öffnung des Hohlkolbens 11.

Das Dispensieren der aufgesaugten Flüssigkeitsmenge erfolgt durch wiederholte Betätigung des Knopfes 4. Verbleibt nach Beendigung des Dispensierens ein Rest an Pipettiergut in der Aufsteckspitze zurück, der nicht verworfen werden soll, ist es mit der erfindungsgemäßen Hohlkolbenpipette möglich, diesen durch einmaliges Niederdrücken des Betätigungsknopfes 4 bei verschlossener Bohrung 10 in ein Vorratsgefäß zurückzubefördern. Der sich unter diesen Bedingungen im ersten Zylinder-Kolben-System aufbauende Überdruck überträgt sich über die Bohrung 23 auf den Innenraum der Kolbenstange 6 und verformt die elastische Membran 20 so, daß über die Schubstange 19 das Verschlusstück 17 von der oberen Öffnung des Hohlkolbens 11 abgehoben wird.

Das Auftreffen des oberen Endes der Schubstange 19 auf die innere Stirnfläche des Betätigungsknopfes 4 begrenzt diese Bewegung. Durch die axiale Zwangsführung zwischen Kolbenstange 6 und Flansch 15 des Hohlkolbens 11 in Richtung der Aufsteckspitze bleibt das Verschlusstück 17 auch beim weiteren Niederdrücken des Betätigungsknopfes 4 so lange geöffnet, bis der Druckausgleich zwischen dem ersten Zylinder-Kolben-System und der Atmosphäre über die Bohrung des Hohlkolbens 11 und das zweite Zylinder-Kolben-System erfolgt ist. Dabei wird der Inhalt der Pipettenspitze ausgestoßen. Der Verschuß der oberen Öffnung des Hohlkolbens 11 erfolgt nach dem Druckausgleich spontan durch die Rückholkräfte der lösbaren Halteeinrichtung des Verschlusstückes 17 und der elastischen Membran 20.







AN: PAT 1987-029907

TI: Pipette with control of amt. discharged has spring loaded  
operating button connected to cylinder-piston unit including  
air-bleeder

PN: DD239540-A

PD: 01.10.1986

AB: Spring-loaded operating button is connected to the housing  
of a first cylinder/piston unit including an air bleeder. A  
hollow pipette tip is attached to the unit base and sealed from  
the hollow piston in a second combined unit, whose piston ends  
in a flange movable, under the control of ferro-magnetic  
elements between upper and lower stops, and cooperating with  
the button. Pressure developed in the first cylinder is  
transmitted via an internal bore and applied to a resilient  
membrane which lifts an upper closure away from the upper  
aperture for the hollow position and keeps the cylinder cavity  
out of atmos contact.; Pipette tip once filled can be emptied  
in repeated small vols, in microlitre range, or if desired  
totally emptied in a single operation.

PA: (UYJE ) FR-SCHILLER-UNIV JENA;

IN: SCHILLING K;

FA: DD239540-A 01.10.1986;

CO: DD;

IC: B01L-003/02;

MC: J04-B;

DC: J04;

PR: DD0278818 22.07.1985;

FP: 01.10.1986

UP: 26.01.1987

